

明 細 書

電動パワーステアリング装置

技術分野

- [0001] 本発明は、自動車などの車両に搭載され、電動モータを用いてドライバーの操舵動作を補助する電動パワーステアリング装置に関する。

背景技術

- [0002] 例えば自動車に搭載される電動パワーステアリング装置は、操舵部材から操向車輪に至る操舵機構に連結された電動モータを備えており、このモータ動力を減速機構を介在させて操舵機構に付与することで上記操舵部材でのドライバーによる操舵動作を補助するようになっている。また、このようなステアリング装置では、上記減速機構に含まれた歯部の噛み合い部にて生じた歯打ち音がドライバーにラトルノイズ（ラトル音）として伝わって不快感を与えることがあり、このラトル音を低減することが求められている。
- [0003] そこで、従来装置には、例えば特開2000-43739号公報に記載されているように、その減速機構において上記電動モータの出力軸側に連結されたウォーム軸を上記操舵機構に装着されたウォームホイール側に付勢することにより、これらウォームホイールとウォーム軸との上記歯部噛み合い部でのバックラッシュを吸収してラトル音を抑制しようとしたものがある。
- また、従来装置には、例えば特開2003-63424号公報に記載されているように、上記歯部噛み合い部の近傍に永久磁石を設置するとともに、この磁石により磁気的に吸引される磁性流体からなる潤滑油を使用することで、この潤滑油を歯部噛み合い部に常に介在させて、当該潤滑油にてラトル音を緩衝しようとしたものもある。
- [0004] ところが、上記のような従来装置では、その減速機構及び電動モータを含んだ振動系については十分に考慮されたものではなく、その振動系の固有振動に起因してラトル音が生じたり、操舵フィーリングが低下したりすることがあった。詳細に言えば、慣性要素である電動モータが弾性要素である減速機構の歯部噛み合い部を介して操舵機構に連結されており、操舵機構及び電動モータをそれぞれ基準端側及び自由

端側とする上記振動系が構成されている。そして、例えば操向車輪側からの外乱が逆入力されたとき、ことに電動モータを駆動しないアシスト不感帯において、この振動系は振動(共振)し易く、ラトル音が大きくなったり、操舵フィーリングの大幅な低下を招いたりすることがあった。

- [0005] 本発明は、上記のような従来の問題点に鑑み、減速機構及び電動モータを含んだ振動系に起因するラトル音の発生及び操舵フィーリングの低下を抑えることができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- [0006] 上記目的を達成するための本発明は、操舵部材から操向車輪に至る操舵機構に減速機構を介在させて電動モータの動力を付与して操舵補助を行う電動パワーステアリング装置であって、

前記電動モータの慣性を J とし、この電動モータ及び前記減速機構を含んだ前記操舵機構での共振角周波数を ω_p としたときに、下記の不等式(1)

$$0.8J\omega_p \leq C \quad \text{---(1)}$$

を満足する粘性定数 C を有する粘性体を、前記電動モータから前記減速機構を経て前記操舵機構までの当該モータの動力伝達経路上に設けたことを特徴とするものである。

- [0007] 上記のように構成された電動パワーステアリング装置では、不等式(1)を満足した粘性定数 C を有する粘性体を上記モータの動力伝達経路上に設けることにより、本発明の発明者は、当該粘性体から適切な粘性を上記動力伝達経路に付与させることができる知見を得た。そして、上記粘性体からの粘性により、慣性要素としての電動モータと、上記減速機構内に設けられた弾性要素としての歯部の噛み合い部とを含む振動系の固有振動を容易に抑制できることを見出した。

- [0008] また、上記電動パワーステアリング装置において、前記粘性体は、その粘性定数 C が、下記の不等式(2)

$$0.8J\omega_p \leq C \leq 4J\omega_p \quad \text{---(2)}$$

を満足するように設定されていることが好ましい。

この場合、粘性体から動力伝達経路に付与される粘性が不等式(2)の右辺項によ

って制限されることとなり、電動モータを駆動するアシスト時において操舵機構側に伝えられるモータ動力の十分な応答性を確保することができ、よって応答性不足に伴う操舵フィーリングの低下も防止することができる。

[0009] また、上記電動パワーステアリング装置において、前記粘性体が、前記減速機構に含まれた歯部の噛み合い部に介装されるグリースであってもよい。

この場合、グリースが電動モータのオン／オフ状態に係わらず上記粘性体として当該モータの動力伝達経路上に常に設けられることとなり、当該モータのオン／オフ状態の切り換え時などでの上記振動系の振動をより確実に抑制することができ、ラトル音の発生及び操舵フィーリングの低下が生じるのをさらに効果的に抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態による電動パワーステアリング装置の主要部の構成を示す模式図である。

[図2]図1に示した減速機構及び電動モータの具体的な構成例を示す拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の電動パワーステアリング装置を示す好ましい実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施形態による電動パワーステアリング装置の主要部の構成を示す模式図である。図において、当該装置は、例えば自動車に搭載され、操舵部材（ステアリングホイール）1に加わるドライバーの操舵動作に応じて、操向車輪5の向きを変える操舵軸2を備えている。この操舵軸2には、上記操舵部材1が上端部に取り付けられる筒状の取付軸21と、この取付軸21に一体回転可能に連結された筒状の入力軸22と、トーションバー23を介在させて入力軸22に同軸的に連結された筒状の出力軸24が設けられている。この出力軸24の下端側には、図示しない自在継手などを介在させてラックピニオン式伝達機構3のピニオン軸31及びラック軸32が順次連結されており、さらには左右の上記操向車輪5がタイロッド4を介してラック軸32の対応する左右端部に連結されている。そして、操舵軸2の回転が、ラックピニオン式

伝達機構3によって左右方向の直線運動に変換され、操向車輪5が転舵される。

- [0012] 上記取付軸21は、ステアリングコラム25内に収納された状態で車体側に固定されるものであり、その下端部には、トーションバー23の一端部を内嵌固定した入力軸22の上端部がピン26により連結されている。また、上記トーションバー23の他端部はピン27により出力軸24の下端部に内嵌固定されている。

上記入力軸22及び出力軸24は、車体側に固定され、かつ図の上下方向に分離可能な第1及び第2、第3のハウジングH1及びH2、H3の内部にニードル軸受61及び玉軸受62、63を介してそれぞれ回転自在に取り付けられている。

- [0013] また、上記出力軸24には、減速歯車81及びこれに噛み合うピニオン軸82を有する減速機構8と、上記ピニオン軸82が出力軸91に一体回転可能に取り付けられるとともに、トルクセンサ7の検出結果に応じて駆動される操舵補助用の電動モータ9とが連結されている。これらの減速機構8と電動モータ9とが、操舵部材1から操向車輪5に至る操舵機構Aにモータ動力による操舵補助力を付与する操舵補助部を構成しており、後に詳述するように、この操舵補助部内のモータ動力伝達経路上に設けられた粘性体によって上記減速機構8及び電動モータ9を含んだ振動系での振動が抑制されるようになっている。

- [0014] 詳細に言えば、図2も参照して、上記減速歯車81は、例えばインボリュートはすば歯車により構成されており、その外周面に歯部81aが形成されるとともに、出力軸24に一体的に取り付けられている。また、上記ピニオン軸82には、歯部81aと互いに噛み合う歯部82aが外周面に形成されたものであり、当該ピニオン軸82は第3のハウジングH3内で玉軸受64、65によって回転可能に支持されている。

上記電動モータ9は、その出力軸91に一体的に取り付けられたモータロータ92と、このロータ92に対向配置されたモータステータ93とを備えている。また、この出力軸91は、上記第2のハウジングH2に取付・取外し自在に構成されたモータハウジングMH内で玉軸受66、67に回転自在に支持されている。また、出力軸91の一端部91aは、筒状のジョイント部材10内に圧入されている。このジョイント部材10には、上記ピニオン軸82の端部82bがセレーション結合によって連結されており、当該ピニオン軸82と出力軸91とが一体回転可能に接続されている。

また、減速機構8では、減速歯車81とピニオン軸82との歯部噛み合い部でのバックラッシュをある程度許容した状態で互いに連結されており、当該減速機構8でのギヤ効率を高めた状態でモータ動力を操舵軸2側に伝えるようになっている。

- [0015] また、上記減速機構8に含まれた歯部81a、82aの噛み合い部には、図2に微小な黒点で示したグリースGが介装されている。このグリースGは、操舵機構A及び電動モータ9をそれぞれ基準端側及び自由端側とする振動系、つまり減速機構8及び電動モータ9を含む振動系での固有振動を抑制する上記粘性体として働くものであり、その硬度や介装量等を調整することにより、下記の不等式(1)好ましくは不等式(2)を満足する粘性定数Cを有するよう構成されている。

$$0.8J\omega_p \leq C \quad \text{---(1)}$$

$$0.8J\omega_p \leq C \leq 4J\omega_p \quad \text{---(2)}$$

但し、(1)及び(2)式において、Jは電動モータ9の慣性であり、 ω_p は減速機構8及び電動モータ9を含んだ操舵機構Aでの共振角周波数である。このような粘性定数Cを有するグリースGを用いることにより、電動モータ9から減速機構8を経て操舵機構Aの操舵軸2までの当該モータ9の動力伝達経路上に適切な値の粘性を付与することができ、上記歯部81aと歯部82aとの噛み合い部でのラトル音の発生及び操舵フィーリングの低下を防ぐことができる。また、(2)式の右辺項の値により、粘性定数Cの上限を規定することにより、上記動力伝達経路上で操舵軸2側に伝達されるモータ動力に対し、抵抗として作用するグリースGの粘性を制限して電動モータ9を駆動するアシスト時においてそのモータ動力の応答性が低下するのを防ぐことができる。

- [0016] 詳細に言えば、操舵軸2(操舵機構A)側からみた上記振動系は、電動モータ9の慣性Jと、グリースGの粘性定数Cと、歯部81a、82aの噛み合い部での弾性定数Kと、ラプラス演算子sとにより、2次振動系の伝達関数、 $1/(Js^2 + Cs + K)$ で表される。この伝達関数は、次の(3)及び(4)式のように展開することができることから、上記振動系の固有角周波数 ω_n 及び減衰係数 ζ は、(3)及び(4)式の分母項の等価条件によって下記の(5)及び(6)式でそれぞれ示される。また、上記共振角周波数 ω_p は、固有角周波数 ω_n 及び減衰係数 ζ を用いた(7)式に変換され、さらに(8)式のように展開することができる。

$$1/(Js^2 + Cs + K) = (1/J)/(s^2 + Cs/J + K/J) \quad \text{---(3)}$$

$$= (1/J)/(s^2 + 2\zeta \omega_n s + \omega_n^2) \quad \text{---(4)}$$

$$\omega_n = (K/J)^{1/2} \quad \text{---(5)}$$

$$\zeta = C/2J\omega_n = C/2(KJ)^{1/2} \quad \text{---(6)}$$

$$\omega_p = \omega_n(1 - 2\zeta^2)^{1/2} \quad \text{---(7)}$$

$$= \omega_n(1 - C^2/2KJ)^{1/2} = (K/J - C^2/2J^2)^{1/2} \quad \text{---(8)}$$

[0017] ここで、上記減衰係数 ζ は、後に詳述するように、その適正な範囲として次の不等式(9)により規定されている。続いて、この不等式(9)に上記(6)式を代入し順次変形すると、上記モータ慣性 J 及び弾性定数 K にて粘性定数 C を規定する下記の(10)式を得ることができる。そして、この不等式(10)の左辺項で規定される粘性定数 C を有するグリース G を上記歯部81a、82aの噛み合い部に設けることで減速機構8及び電動モータ9を含んだ振動系の固有振動を容易に抑制することができる。また、同不等式(10)の右辺項にてグリース G の粘性定数 C を規定することにより、モータ動力の応答性が低下するのを防ぐことができる。

$$0.4 \leq \zeta \leq 2 \quad \text{---(9)}$$

$$0.64KJ \leq C^2 \leq 16KJ \quad \text{---(10)}$$

[0018] また、実際の装置では、上記の歯部噛み合い部での弾性定数 K を求めることは難しい。それ故、以下に、比較的取得しやすい実機データ、つまり上記モータ慣性 J 及び共振角周波数 ω_p にて粘性定数 C を規定した上記(1)及び(2)式の取得手順を説明する。

まず、上記(7)式において、減衰係数 ζ が十分に小さいときには、 $\omega_p \approx \omega_n$ の式が成立して、これにより、上記(6)式を次の(11)式に変形することができる。

$$\zeta \approx C/2J\omega_p \quad \text{---(11)}$$

そして、この(11)式の減衰係数 ζ を上記(9)式に示した適正な範囲に代入して、粘性定数 C について解くことにより、上述の(1)及び(2)式を得ることができる。

[0019] また、上記(9)式にて規定した減衰係数 ζ では、0.4以上の値を選ぶことにより、グリース G はその粘性を最低限必要な負荷(抵抗)として歯部81a、82aの噛み合い部(動力伝達経路上)に与えることができ、その歯部噛み合い部での振動によって生じる

ラトル音及び操舵フィーリングの変化がドライバーに認識されない程度に、グリースGからの抵抗が動力伝達経路に付与されて当該振動を抑制することができる。

また、2次振動系において、ステップ応答が定常状態に対してオーバシュートしないための条件は、理論上、減衰係数 ζ を $2^{-1/2}$ 以上とすることである。すなわち、粘性定数Cが、好ましくは上記(11)式より $(2J\omega_p/2^{1/2})$ (または上記(6)式より $(2(KJ)^{1/2}/2^{1/2})$ 以上)に設定されることにより、上記振動系の固有振動数においてゲインがピークをもたずに比較的安定した系を構成することができる。さらに、減衰係数 ζ の値を1以上、つまり粘性定数Cを $2J\omega_p$ (または $2(KJ)^{1/2}$) 以上と設定することにより、上記振動系での振動(共振)を防げる点で好ましい。

また、2以下の減衰係数 ζ を選ぶことにより、グリースGから動力伝達経路に与えられる粘性を制限して、例えば電動モータ9を動作しない非アシスト状態からアシスト状態に移行する場合に、ステアリング操作における粘っこさが急激に減少することを防ぐことができ、操舵フィーリングが大きく低下するのを防ぐことができる。

[0020] 尚、0.4未満の減衰係数 ζ を選択したときには、グリースGから上記動力伝達経路に付与される粘性が不足して上記振動系が安定せずに、この振動系での振動に起因するラトル音が大きくなり易くなったり、操舵フィーリングの低下を招き易くなったりする。

また、2よりも大きい減衰係数 ζ を選んだときには、グリースGからの粘性が過剰なものとなって、例えば電動モータ9によるアシスト状態に切り換えられたときにモータ動力が操舵軸2側に伝えられるのが遅れて、操舵フィーリングが比較的低下する。

[0021] ここで、上記粘性定数Cの具体的な数値例を示すと、電動モータ9の慣性Jの設計値は、その出力軸91a周りで $J=0.67 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ 程度であり、減速機構8の減速比を9.7とすると、操舵軸2周りのモータ慣性Jは、 $J=0.67 \times 10^{-4} \times 9.7^2 (\text{kg} \cdot \text{m}^2) = 0.63 \times 10^{-2} (\text{Nm} \cdot \text{s}^2 / \text{rad})$ となる。また、操舵軸2周りでの上記共振周波数 f_p の測定結果は22〜25 (Hz)程度であり、これを共振角周波数 ω_p に変換すると、138〜157 (rad/s)となる。

これらの慣性J及び共振各周波数 ω_p の具体値を上記不等式(2)に代入すると、好ましい粘性定数Cの具体的な範囲として、 $0.70 \leq C \leq 3.96$ が得られる。

[0022] 以上のように構成された本実施形態の電動パワーステアリング装置では、上記不等式(1)(または不等式(10)式の左辺項)で規定される粘性定数Cを有するグリースG(粘性体)を減速機構8内の歯部噛み合い部に設けて、電動モータ9から操舵軸2に至るモータ動力伝達経路に適切な粘性を付与しているため、当該減速機構8及び電動モータ9を含んだ振動系の固有振動を容易に抑制することができ、この振動系での振動に起因するラトル音の発生及び操舵フィーリングの低下を抑えることができる。

また、(2)式の右辺項(または不等式(10)式の右辺項)の値により、粘性定数Cを規定することにより、上記動力伝達経路上で抵抗となるグリースGの粘性を制限することができる。これにより、アシスト時におけるモータ動力の十分な応答性(操舵軸2側への伝達速度)を確保できるとともに、応答性不足に伴って操舵フィーリングが低下するのを防止することができる。

[0023] また、本実施形態では、上記減速歯車81の歯部81aとピニオン軸82の歯部82aとの噛み合い部に介装されるグリースGにより、適切な粘性をモータ動力伝達経路に付与して上記振動系の振動を抑えているため、電動モータ9の動作状況に係わらず前記振動を抑えることができる。この結果、電動モータ9が駆動されないアシスト不感帯及び当該モータ9のオン／オフ状態の切り換え時でも、上記振動系の振動をより確実に抑えることができ、ラトル音の発生及び操舵フィーリングの低下が生じるのをさらに効果的に抑制することができる。しかも、上記特開2003-63424号公報に記載された従来例と異なり、特殊な成分の潤滑油(磁性流体)の使用及び永久磁石の設置等を行うことなく、簡単な構成にて低騒音で操舵フィーリングに優れた電動パワーステアリング装置を容易に構成することができる。

[0024] 尚、上記の説明では、減速歯車81の歯部81aとピニオン軸82の歯部82aとの噛み合い部に介装されるグリースGの粘性定数Cを規定した場合について説明したが、本発明は上記不等式(1)を満足する粘性定数Cを有する粘性体を上記モータ動力伝達経路上に設けたものであれば何等限定されない。具体的には、例えばモータ出力軸91やピニオン軸82を支持する軸受に予圧を付与することにより、この軸受を粘性体として機能させる構成でもよい。

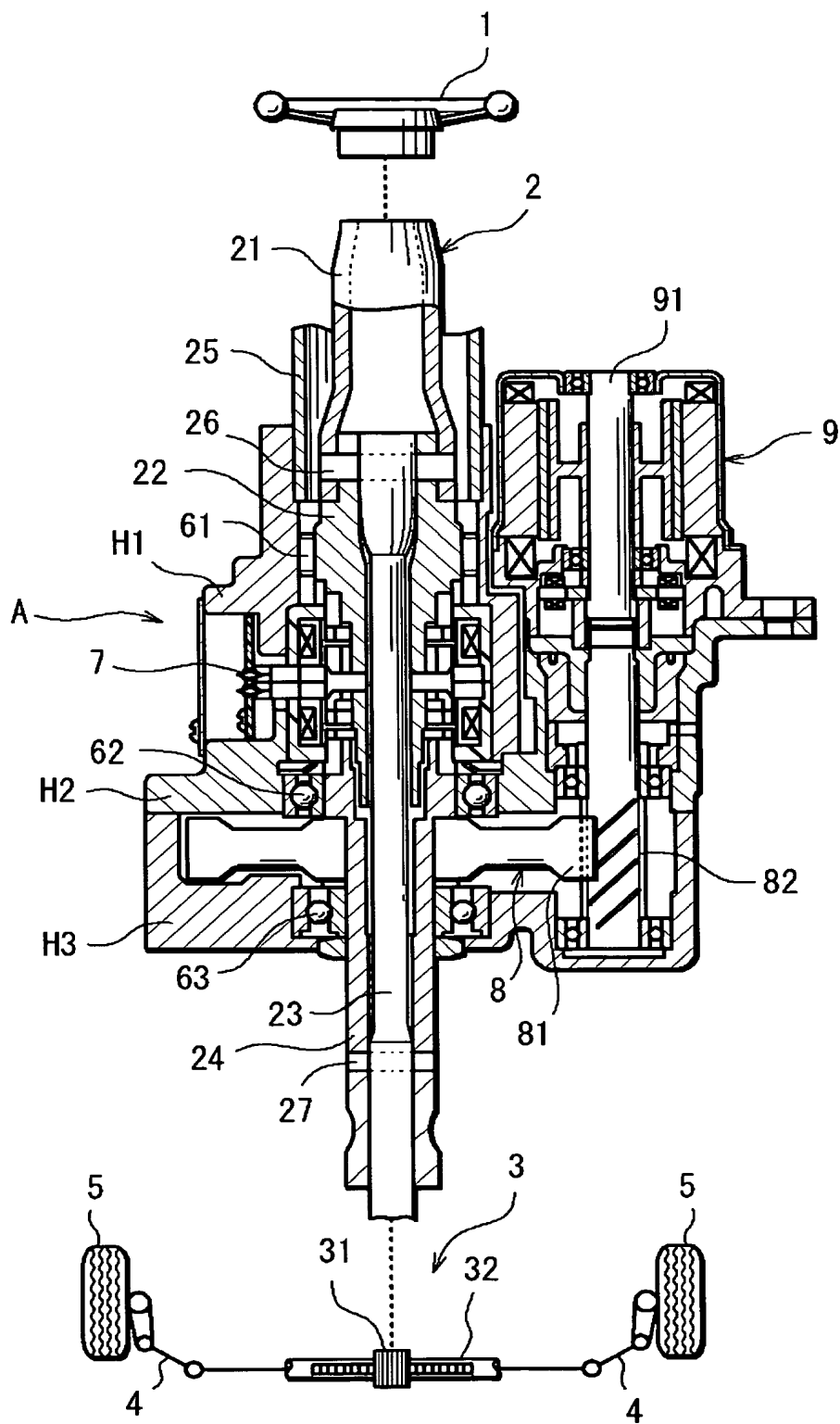
また、上記の説明では、出力軸24に一体的に取り付けられたはすば歯車からなる

減速歯車81と、モータ出力軸91と一体回転可能なピニオン軸82とを有する減速機構8に適用した場合について説明したが、他の歯車形式例えばウォームホイールとこれに噛み合うウォームを有する減速機構を含んだ装置にも適用することができる。また、上記の説明では、操舵軸2に電動モータ9が連結されるコラムアシスト式の電動パワーステアリング装置に適用した場合を例示したが、本発明は操舵補助モータがラック軸に連結されて、このラック軸の移動をアシストするラックアシスト式等の他のアシスト形式の装置にも適用することができる。

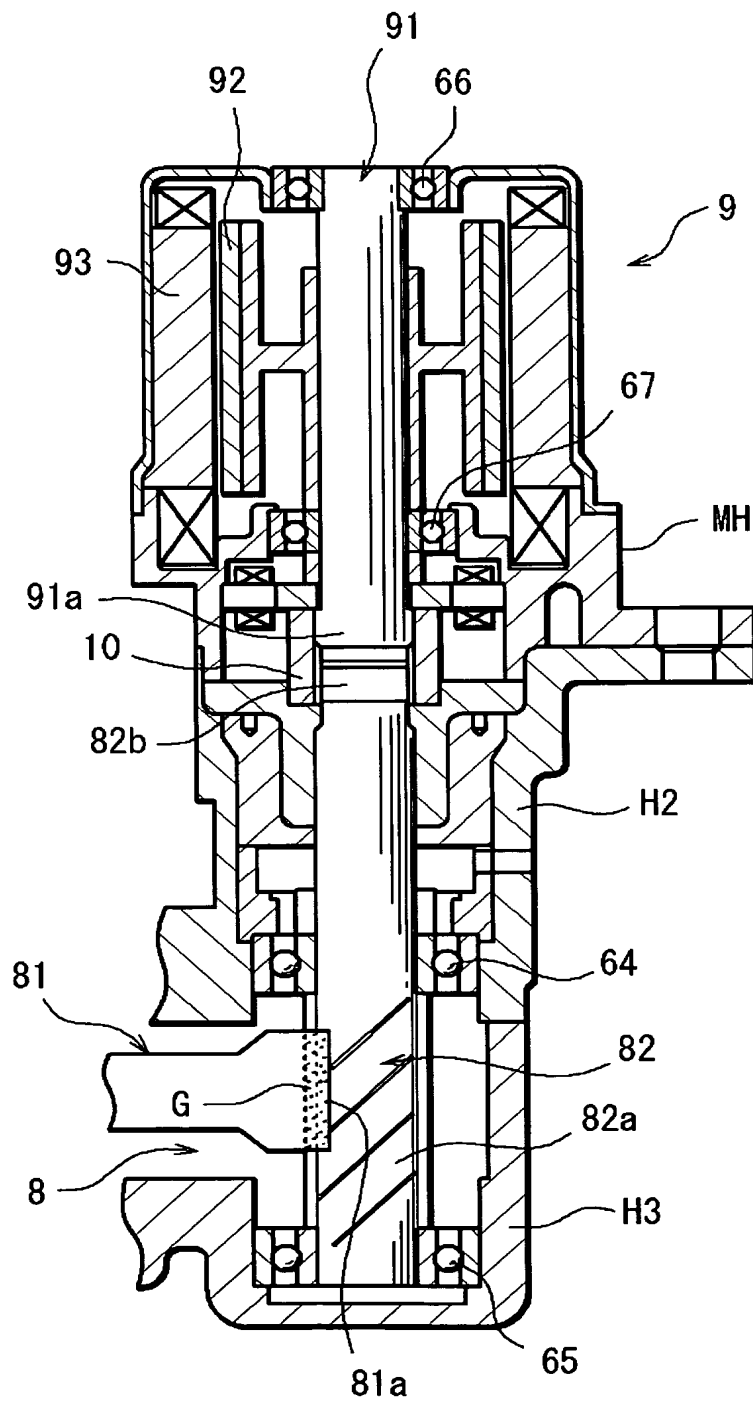
請求の範囲

- [1] 操舵部材から操向車輪に至る操舵機構に減速機構を介在させて電動モータの動力を付与して操舵補助を行う電動パワーステアリング装置であって、
前記電動モータの慣性を J とし、この電動モータ及び前記減速機構を含んだ前記操舵機構での共振角周波数を ω_p としたときに、下記の不等式(1)
- $$0.8J\omega_p \leq C \quad \text{---(1)}$$
- を満足する粘性定数 C を有する粘性体を、前記電動モータから前記減速機構を経て前記操舵機構までの当該モータの動力伝達経路上に設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。
- [2] 前記粘性体は、その粘性定数 C が、下記の不等式(2)
- $$0.8J\omega_p \leq C \leq 4J\omega_p \quad \text{---(2)}$$
- を満足するように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。
- [3] 前記粘性体が、前記減速機構に含まれた歯部の噛み合い部に介装されるグリースであることを特徴とする請求項1または2に記載の電動パワーステアリング装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B62D5/04Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-214529 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 30 July, 2003 (30.07.03), Column 4, line 17 to column 5, line 33; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3
A	JP 2003-34254 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 04 February, 2003 (04.02.03), Column 6, line 39 to column 7, line 26; Figs. 1, 2, 4 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2004 (26.11.04)Date of mailing of the international search report
14 December, 2004 (14.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013950

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-355700 A (NOK Biburakosutikku Kabushiki Kaisha), 26 December, 2001 (26.12.01), Column 3, line 20 to column 4, line 18; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl.⁷ B62D5/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl.⁷ B62D5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-214529 A (光洋精工株式会社) 2003.07.30, 第4欄第17行-第5欄第33行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-34254 A (光洋精工株式会社) 2003.02.04, 第6欄第39行-第7欄第26行, 第1, 2, 4図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2001-355700 A (エヌ・オー・ケー・ビブラコースティック株式会社) 2001.12.26, 第3欄第20行-第4欄第18行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
26.11.2004

国際調査報告の発送日
14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
大谷 敏仁

3Q 3419

電話番号 03-3581-1101 内線 3380